

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(51)

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Int. Cl. 2:

F 16 F 13/00

B 61 G 11/12

Behördenantrag

(11)

(21)

(22)

(23)

## Offenlegungsschrift

27 22 542

Aktenzeichen:

P 27 22 542.9

Anmeldetag:

18. 5. 77

Offenlegungstag:

23. 11. 78

(31)

Unionspriorität:

(22) (23) (51)



(54)

Bezeichnung:

Feder mit Stoßdämpfung

(71)

Anmelder:

Peddinghaus, Carl Ullrich, Dr., 5600 Wuppertal

(72)

Erfinder:

Peddinghaus, Carl Ullrich, Dr., 5600 Wuppertal; Bauer, Karl Heinz,  
5828 Ennepetal

11.78 808 847/438

8/70

1988-01-06 10:00:00

PATENTANSPRÜCHE:

1. Feder mit Stoßdämpfer für die entlang eines Federweges erfolgende Abfederung stark unterschiedlicher Belastungen, insbesondere für Puffer von Schienfahrzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß ein an sich bekannter hydraulischer Stoßdämpfer mit Dämpfungsöffnungen (26) in Kombination mit einer von einem plastisch verformbaren, entlang des Federweges durch Eindringen eines Körpers komprimierbaren Elastomer gebildeten Feder vorgesehen sind.
2. Feder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Elastomer sich in einem ringförmigen Hohlzylinder (6) befindet, der den hydraulischen Stoßdämpfer umgibt.
3. Feder nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Elastomer eine hochviskose Flüssigkeit aus einem nicht vulkanisierten Silikon-Kautschuk ist.
4. Feder nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Hohlzylinder (6) innen vom Zylinder (7) des hydraulischen Stoßdämpfers und außen von einem Mantelzylinder (5) gebildet ist, die beide einseitig mit einer an dem abzfedernden Teil befestigbaren Platte (39) verschlossen sind, und zwischen welche von der anderen Seite der mit dem durch die Belastung unmittelbar beaufschlagbaren Teil verbundene Körper dichtend einführbar ist.
5. Feder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (7) des hydraulischen Stoßdämpfers an der Platte (39) angrenzend einen mit einem Außengewinde versehenen

809847 / 0438

15  
2

Ring (40) trägt, auf den der Mantelzylinder (5) mittels Innengewinde aufschraubar ist.

6. Feder nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper ein auf dem Zylinder (7) des hydraulischen Stoßdämpfers geführtes, an seinem einen Ende mit dem beaufschlagbaren Teil verbundenes Rohr (29) ist.
7. Feder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (29) an seinem anderen Ende mit einem im Durchmesser vergrößerten Ring (30) an der Innenwand des Mantelzylinders (5) geführt ist.
8. Feder nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantelzylinder (5) für den Austritt des Rohrs (29) einen ringförmigen Abschluß (32) verringerten Durchmessers zur Führung des Rohrs (29) und eine in einer angrenzenden Ringnut (33) untergebrachte Ringdichtung (34) für die Abdichtung des Rohrs (29) aufweist.
9. Feder nach den Ansprüchen 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (7) des hydraulischen Stoßdämpfers eine Ringnut (35) mit einer Ringdichtung (36) für die Abdichtung des Rohrs (29) besitzt.
10. Feder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (30) am Ende des Rohrs (29) Durchtrittsöffnungen (31) für das Elastomer aufweist.

809847 / 0438

PATENTANWALT  
ING. ULRICH PLOGER

4000 DÜSSELDORF-BENRATH 13  
BENRATHER SCHL. SSALLEE 88  
TELEFON 713234 und 718997  
TELEX 6587941

27225497  
PL/Ja

REG. NR. 3127

3

Dr. Carl Ullrich Peddinghaus  
5600 Wuppertal-Barmen, Obere Lichtenplatzstraße 276

Feder mit Stoßdämpfung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Feder mit Stoßdämpfung für die entlang eines Federweges erfolgende Abfederung stark unterschiedlicher Belastungen, insbesondere für Puffer von Schienenfahrzeugen.

Federn mit Stoßdämpfung sind allgemein im Fahrzeugbau bekannt. So bestehen zum Beispiel Federbeine für Kraftfahrzeuge aus einer die Fahrzeugabstützung übernehmenden Schraubenfeder mit einem konzentrisch darin angeordneten hydraulischen Stoßdämpfer. Derartige Federbeine ermöglichen ein nur schwach gedämpftes Einfedern über relativ groß bemessene Ventilöffnungen im hydraulischen Stoßdämpfer und ein wesentlich stärker gedämpftes Ausfedern über entsprechend geringer bemessene, in der entgegengesetzten Richtung wirksame Ventilöffnungen des hydraulischen

809847 / 0438

- 2 -

Stoßdämpfers. Für Schienenfahrzeuge werden gefederte Puffer verwendet, bei denen mehrere Ringfedern hintereinander angeordnet sind und sich beim Einfahren dehnen, während sie sich beim Ausfahren wieder zusammenziehen. Die Ringfedern besitzen einander zugekehrte konische Flächen, die eine beträchtliche Reibung bedingen und somit zur Dämpfung führen. Indes sind derartige Ringfedern aufwendig und nicht für jeden möglichen Belastungsfall optimal zu gestalten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Feder der einleitend beschriebenen Art zu schaffen, bei welcher vor allem stark unterschiedlichen Belastungen Rechnung getragen werden kann. Weiterhin soll die erfindungsgemäße Feder einfach im Aufbau sowie zuverlässig in ihrer Wirkung sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, einen an sich bekannten hydraulischen Stoßdämpfer mit Dämpfungsöffnungen in Kombination mit einer Feder zu verwenden, die aus einem plastisch verformbaren, entlang des Federweges durch Eindringen eines Körpers komprimierbaren Elastomer gebildet ist. Das Elastomer ist insbesondere eine hochviskose Flüssigkeit aus einem nichtvulkanisierten Silikon-Kautschuk. Um zu einer raumsparenden Anordnung zu kommen und zugleich eine gute Wärmeableitung von außen zu gewährleisten, befindet sich das Elastomer in einem ringförmigen Hohlzylinder, der den hydraulischen Stoßdämpfer umgibt.

Die Wirkungsweise der neuen Feder mit Stoßdämpfung lässt sich durch die Beschreibung zweier extremer Belastungsfälle darstellen, nämlich einerseits eines nahezu statischen

Belastungsfalles, bei welchem die Belastung nur sehr langsam erfolgt, und andererseits eines sehr dynamischen Belastungsfalles, bei welchem es zu einer schlagartigen Belastung kommt. Bei einer sehr langsamen Belastung ist der hydraulische Stoßdämpfer praktisch wirkungslos, weil er unabhängig von seinen Ventilöffnungen auch noch frei bleibende Öffnungen mit sehr geringem Querschnitt aufweist, durch die die Dämpfungsflüssigkeit strömen kann. Bei sehr langsamer Geschwindigkeit ist der Widerstand, der der Dämpfungsflüssigkeit entgegenwirkt, praktisch vernachlässigbar. Indes kommt es in diesem Falle zu einer allmählichen Komprimierung des Elastomers, welches sich während dieses Vorganges erhitzt. Die Wärme, die während der Komprimierung des Elastomers entsteht, wird nach außen abgeführt, wobei besonders günstig die Verwendung des Hohlzyinders ist, weil dabei eine verhältnismäßig große äußere Fläche für die Wärmeabführung zur Verfügung steht. Die abgeföhrte Wärmemenge geht bei diesem Vorgang verloren, so daß die Feder bei Entlastung nur mit entsprechend verringelter Kraft ausfahren kann. Diese herabgesetzte Kraft reicht jedoch aus, weil auch nur ein entsprechend geringer Widerstand während des Ausfahrens zu überwinden ist. Auch das Ausfahren erfolgt entsprechend der verringerten Ausfahrkraft langsam, so daß hierbei gleichfalls der hydraulische Stoßdämpfer wirkungslos bleibt.

Wenn hingegen die Belastung stark dynamisch ist und demgemäß mit hoher Geschwindigkeit verläuft, steht für die Wärmeabführung infolge der Kompression des Elastomers nur eine sehr geringe Zeit zur Verfügung. Hierbei wirkt jedoch der

hydraulische Stoßdämpfer energieverzehrend, weil die Dämpfungskraft bei mit großer Geschwindigkeit erfolgenden Wegänderungen beträchtlich wird. Die aus dem Elastomer bestehende Feder, die entsprechend der geringen, von ihr abgegebenen Wärmemenge nach Rückgang der Belastung auch mit großer Kraft auszuschieben sucht, wird dabei wie auch beim vorherigen Einfahren von dem hydraulischen Stoßdämpfer gebremst.

Somit unterstützen sich die Dämpfungswirkungen des hydraulischen Stoßdämpfers einerseits und der im wesentlichen von dem Elastomer gebildeten Feder andererseits dahingehend, daß eine befriedigende Dämpfung sowohl bei einer stark dynamischen Belastung als auch bei einer nahezu statischen Belastung gewährleistet ist.

Die Belastungskräfte sind bei derartigen Federn beträchtlich. Demzufolge wirken auf die Dichtungen, durch welche das Elastomer in seinem Hohlraum gehalten ist, entsprechend große Kräfte ein. Jedoch kann das die Feder bildende Elastomer nicht aus der Dichtung herausgedrückt werden, weil es eine sehr große Viskosität besitzt. Zwar ist es gegenüber Flüssigkeiten von etwas verringelter Kompressibilität, doch reicht diese für eine entsprechend kräftige Federung noch gut aus, so daß man nicht die bei Flüssigkeiten geringerer Viskosität auf längere Zeit unvermeidlichen Verluste hinnehmen muß.

Ein besonderer Vorteil des aus einem Silikonkautschuk bestehenden Elastomers liegt noch darin, daß die Kompressibilität und Viskosität in weiten Temperaturbereichen unverändert

6  
7

sind, so daß die hinreichende Federung und befriedigende Stoßdämpfung auch unter extremen Witterungsbedingungen gewährleistet sind.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird der ringförmige Hohlzylinder innen vom Zylinder des hydraulischen Stoßdämpfers und außen von einem Mantelzylinder gebildet, die beide einseitig mit einer an dem abzufedernden Teil befestigbaren Platte verschlossen sind, und zwischen welche von der anderen Seite der mit dem durch die Belastung unmittelbar beaufschlagbaren Teil verbundene Körper dichtend einführbar ist. Ein derartiger, ringförmiger Hohlzylinder besitzt nicht nur ein entsprechend großes Volumen, so daß die Komprimierbarkeit insgesamt ausreichend ist, sondern auch die unter dem Gesichtspunkt des Wärmeaustausches vorteilhafte, bereits erwähnte, große Oberfläche.

Der Zylinder des hydraulischen Stoßdämpfers läßt sich an die Platte angrenzend mit einem mit Außengewinde versehenen Ring ausbilden, auf den der Mantelzylinder mittels Innen- gewinde aufschraubar ist. Somit ist zugleich die Verbindung zwischen dem Mantelzylinder und der Platte gewährleistet, wobei davon ausgegangen wird, daß der Zylinder des hydraulischen Stoßdämpfers sowie gegebenenfalls auch der Ring in fester Verbindung mit dieser Platte stehen. Weiterhin ermöglicht die Aufschraubarkeit des Mantelzylinders eine Ausschaltung von bei der Füllung im Hohlzylinder angesammelter Luft, die leicht durch die Ge- windegänge entweichen kann. Man kann sogar über eine entsprechend feste Aufschraubung eine gewisse Vorspannung im Elastomer schaffen.

809847 / 0438

6  
8

Der in das Elastomer einzuführende Körper ist zweckmäßig ein auf dem Zylinder des hydraulischen Stoßdämpfers geführtes, an seinem einen Ende mit dem beaufschlagbaren Teil verbundenes Rohr. Ein derartiges Rohr gestattet insbesondere eine Drehbewegung des Mantelzylinders gegenüber dem hydraulischen Stoßdämpfer und damit eine unterschiedlich feste Aufschraubung des Mantelzylinders. Weiterhin sind bei einem derartigen Rohr besonders günstige Möglichkeiten zur Führung gegeben. Man kann es nämlich an seinem anderen Ende mit einem im Durchmesser vergrößerten Ring an der Innenwand des Mantelzylinders führen, so daß es eine Außenführung und eine Innenführung besitzt und mithin nicht der Gefahr einer Ausknickung oder sonstigen Deformation ausgesetzt ist. Besondere Bedeutung hat dies deshalb, weil das Rohr als eindringender Körper mit seinem dem Querschnitt proportionalen Eindringvolumen so dimensioniert werden muß, daß die Kompressibilität des Elastomers ausreichend ist.

Eine weitere Führungsmöglichkeit für das Rohr läßt sich erreichen, wenn der Mantelzylinder einen ringförmigen Abschluß mit verringertem Durchmesser zur Führung des Rohrs an dessen Austrittsstelle besitzt. Eine in achsialer Richtung fixierte Dichtung läßt sich in einer auf der Innenseite angrenzenden Ringnut des Mantelzylinders unterbringen. Eine in dieser Form untergebrachte Ringdichtung übernimmt dann eine Außen-dichtung des Rohrs, für welches zusätzlich eine Innendichtung geschaffen werden kann, wenn man den Zylinder des hydraulischen Stoßdämpfers mit einer Ringnut versieht, in welche eine entsprechende Ringdichtung eingelegt ist.

- 7 -

809847/0438

Um für das plastisch verformbare Elastomer bei der Kompression Ausweichmöglichkeiten zu geben, ist schließlich vorteilhaft der Ring am Ende des Rohrs mit Durchtrittsöffnungen für das Elastomer versehen. Hierdurch wird insbesondere vermieden, daß sich das Elastomer zwischen dem der Führung dienenden Ring am Ende des Rohrs und der Innenwand des Mantelzylinders hindurchpressen muß, was zu einer Verschlechterung der Führung führen würde.

Zur Veranschaulichung der Erfindung wird auf die Zeichnung Bezug genommen, die als Ausführungsbeispiel einen Schienenfahrzeugpuffer im teilweisen Längsschnitt darstellt.

Der hydraulische Stoßdämpfer ist dabei nach einem nicht zur vorliegenden Erfindung zählenden Vorschlag ausgeführt. Danach besteht der Puffer aus der Außenhülse 1 sowie der Innenhülse 2, wobei die Außenhülse 1 an einem Träger des nicht näher dargestellten Schienenfahrzeuges befestigt ist, während die Innenhülse 2 stirnseitig mit der in üblicher Weise ausgeführten Pufferplatte 4 abschließt. Im Innern der Innenhülse 2 erkennt man den Mantelzylinder 5 und den sich daran anschließenden ringförmigen Hohlzylinder 6, welcher das Elastomer aufnimmt. Bei Belastung schiebt sich das Rohr 29 mit seinem einen, mittels des im Durchmesser vergrößerten Ringes 30 abschließenden Ende in den ringförmigen Hohlraum 6 hinein. Durch die im Ring vorhandenen Öffnungen 31, von denen in der Zeichnung eine dargestellt ist, kann das Elastomer dann auch in den Raum hinter den Ring 31 gelangen. Der Mantelzylinder 5

- 8 -  
10

besitzt den ringförmigen Abschluß 32 mit verkleinertem Durchmesser zur Führung des Rohrs 29. In einer an den ringförmigen Abschluß 32 angrenzenden inneren Ringnut 33 befindet sich die Ringdichtung 34, die das Rohr 29 von außen abdichtet. Der Zylinder 7 des hydraulischen Stoßdämpfers weist in Nähe der Ringnut 33 gleichfalls eine Ringnut 35 auf, in der sich eine weitere Ringdichtung 36 für die innere Abdichtung des Rohrs 29 befindet.

Weiterhin ist der Zylinder 7 des Stoßdämpfers mit zwei beabstandeten Führungsringen 37 und 38 versehen, die der Führung des Rohrs 29 dienen.

Weiterhin erkennt man, daß der Zylinder 7 in Nähe der mit dem Träger 3 verbundenen Platte 39 einen mit Außengewinde versehenen Ring 40 trägt, auf den der Mantelzylinder 5 mit Innengewinde aufgeschraubt ist.

Der hydraulische Stoßdämpfer besitzt eine kurze, in seinen Zylinder 7 einföhrbare Kolbenstange 8, die in gleicher Weise wie das Rohr 29 an dem das beaufschlagbare Teil bildenden Puffer 4 befestigt ist. Die Kolbenstange 8 ist mittels der Dichtung 20 in den Zylinder 7 eingeführt. An sie schließt sich die Säule 9 an, die endseitig den mit dem Hohlraum 10 versehenen Kolben 11 trägt. In das dem Kolben 11 zugekehrte Ende der Kolbenstange ist ein Bolzen 21 eingeschraubt. Der Bolzenschaft 22 ist von einer schraubenförmigen Feder 23 umgeben, die sich auf der einen Seite an dem mit dem Bolzenschaft 22 starr verbundenen Ring 24 abstützt. Zwischen dem Ring 24 und der Innenwand des Kolbenhohlraums 10

8  
M

besteht die Ringdichtung 25, die eine Verschiebung zwischen Kolbenstange und Kolben zuläßt.

Das gegenüberliegende Ende der Feder 23 ist an einer mit dem Kolben 11 verbundenen, sich nach innen erstreckenden Schulter 43 abgestützt, die mit dem Kolben 11 über die Platte 41 verschweißt ist. Diese Platte 41 ist jedoch mit in der Zeichnung nicht erkennbaren Öffnungen in Nähe ihres inneren Umfanges versehen und darüberhinaus auch mit ihrem inneren Umfang so bemessen, daß ein Spiel gegenüber dem Bolzenschaft 22 besteht. Auf diese Weise steht der Kolbenhohlraum 10 in ständiger Verbindung mit der Dämpfungsflüssigkeit, die sich zu beiden Seiten der Ringscheibe 18 im Innern des Zylinders 7 befindet. Somit besteht eine ständige Verbindung mit der Dämpfungsflüssigkeit, die den Ring 24 beaufschlagt. Die Verschieblichkeit ermöglicht eine Anpassung des Volumens der Dämpfungsflüssigkeit an unterschiedliche Temperaturen oder unterschiedliche Füllungszustände.

In der Ringscheibe 18 erkennt man noch das nur in einer Richtung wirkende Ventil 26, dem eine Verschlußscheibe 27 zugeordnet ist, die federbelastet ist. An ihrer Stelle läßt sich auch ein ähnliches, sich gegen die Wirkung einer Federkraft öffnendes Verschlußorgan verwenden, so daß bei der Ausfahrbewegung der Kolbenstange das Ventil 26 geöffnet ist. In zeichnerisch nicht dargestellter Weise sind gleichfalls in umgekehrter Richtung wirkende Ventile vorgesehen, die einen größeren Querschnitt besitzen. Schließlich ist die Säule 9 mit einem kleineren Querschnitt als der Innendurchmesser der Ringscheibe 18 ausgeführt, so daß auch ein ständiger Durchfluss in begrenztem Ausmaß möglich ist. Wenn nun eine

10  
12

Einfahrbewegung des Kolbens nur sehr langsam erfolgt, kann die Dämpfungsflüssigkeit in dem Spalt zwischen der Säule 9 und dem Innenmaß der Ringscheibe 18 nahezu widerstandslos hindurchströmen. Eine Dämpfung kommt dann praktisch nicht zustande. Bei einer sehr schnellen Bewegung öffnen sich jedoch die Ventile in der einen oder der anderen Richtung und geben größere Öffnungsquerschnitte frei, so daß eine wirkungsvolle Dämpfung infolge der überwundenen Federkraft möglich ist.

Wenn es zur allmählichen Erwärmung der Dämpfungsflüssigkeit und einer damit verbundenen Volumenzunahme kommt, führt dies bei unverändert bleibender Lage der Kolbenstange zu einer Verschiebung des Kolbens 11 nach links. Kommt es indes zu einer Abkühlung der Dämpfungsflüssigkeit oder geht nach längerer Zeit ein kleiner Teil der Dämpfungsflüssigkeit verloren, verschiebt sich der Kolben 11 nach rechts, bis die Platte 41 am Bund 28 der Kolbenstange zur Anlage kommt. Mit einem nicht näher dargestellten Prüfstab kann man die Lage der den Kolben nach außen verschließenden Scheibe 42, die sich in Nähe der Führungsdichtung 17 befindet, leicht von außen ermitteln und ggf. über den Einfüllkanal 44 Dämpfungsflüssigkeit nachfüllen, was zweckmäßig unter Druck geschieht.

Im Falle einer Belastung kommt es stets zum Einschieben des Rohrs 29 in den ringförmigen Hohlzylinder 6 und somit zur Komprimierung des im Hohlzylinder 6 befindlichen Elastomers, welches in vollem Ausmaß als Feder wirkt. Es hängt nun jedoch in der beschriebenen Weise von der Geschwindigkeit, mit welcher das Rohr 29 eingeschoben wird, ab, ob das Elastomer durch Wärmeabführung eine Dämpfung bewirken kann, oder ob

2722542

~~14~~  
13

die Dämpfung vom hydraulischen Stoßdämpfer übernommen wird.  
In der Praxis wird weder der eine noch der andere Grenzfall nur von Bedeutung sein, jedoch verhält es sich stets so, daß im gleichen Ausmaß, wie die Dämpfungswirkung des Elastomers zurückgeht, die Dämpfungswirkung des hydraulischen Stoßdämpfers zunimmt und umgekehrt.

809847 / 0438

- 12 -

Le <sup>14</sup> rseite

Nummer:

Int. Cl.2:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

27 22 542

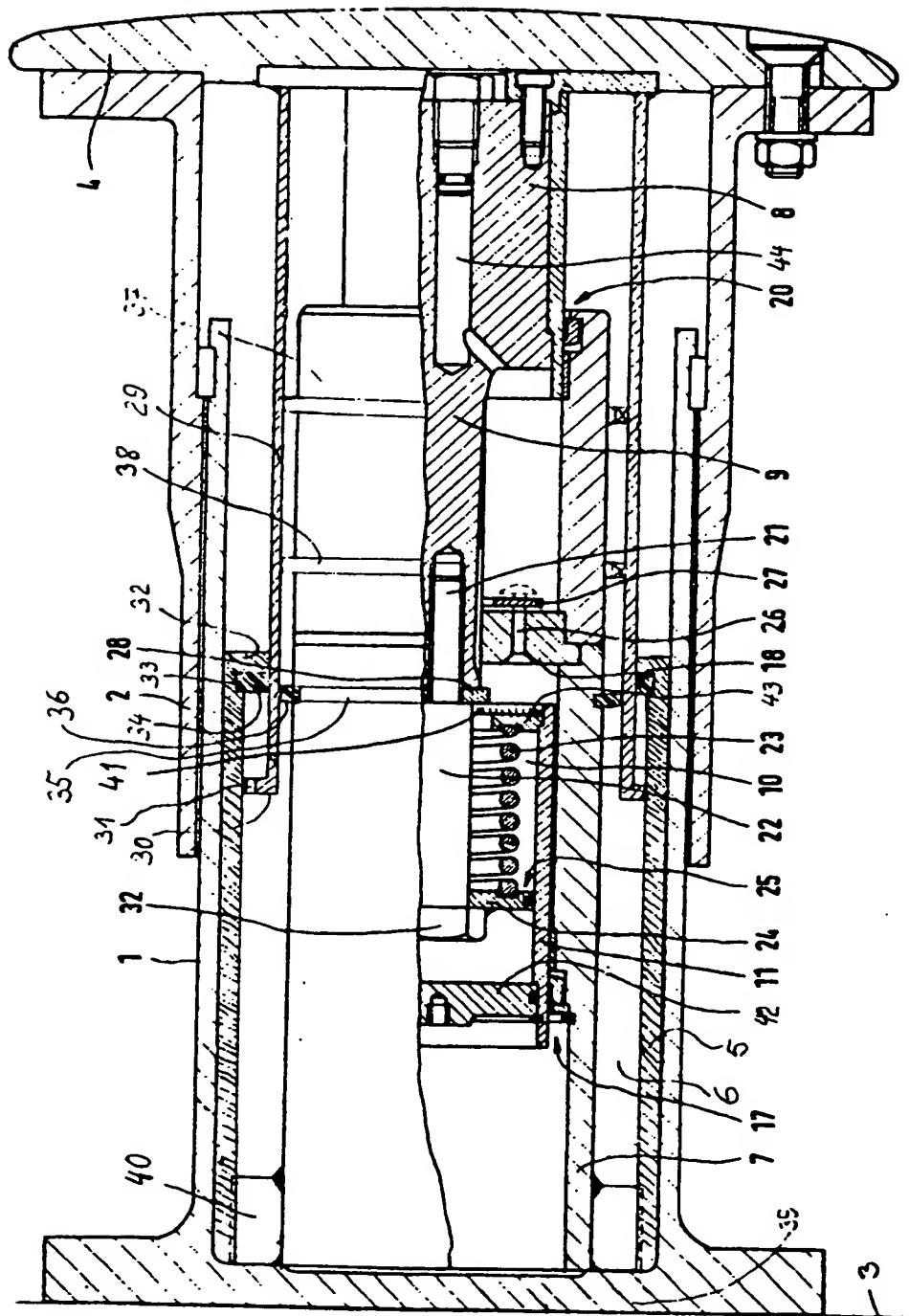
F 18 F 13/88

18. Mai 1977

23. November 1978

-15-

2722542



809847/0438